

# Redesain Sistem Drainase Area Gedung A,B,C,D,E dan F di Kampus UNITOMO

*by turnitin vokasi*

---

**Submission date:** 13-May-2024 02:27PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2378077055

**File name:** 2.\_asid.pdf (932.28K)

**Word count:** 3296

**Character count:** 17208

## Redesain Sistem Drainase Area Gedung A,B,C,D,E dan F di Kampus UNITOMO

### Re-Planning of Drainage Channels in A, B, C,D,E and F Building in UNITOMO

Nurul Jannah Asid<sup>1</sup> Safrin Zuraidah<sup>2</sup> Yunus Susilo<sup>3</sup> Wisnu Abiarto<sup>4</sup> Yusuf Ridwan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru 84 Surabaya.  
Email : [nurul.jannah@unitomo.ac.id](mailto:nurul.jannah@unitomo.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru 84 Surabaya.  
Email : [safrin.zuraidah@unitomo.ac.id](mailto:safrin.zuraidah@unitomo.ac.id)

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru 84 Surabaya.  
Email : [Yunus.susilo@unitomo.ac.id](mailto:Yunus.susilo@unitomo.ac.id)

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru 84 Surabaya.  
Email : -

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru 84 Surabaya.  
Email : [ridlwanyusuf33@gmail.com](mailto:ridlwanyusuf33@gmail.com)

#### Abstrak

Gedung A, B, C, D, E, dan F adalah Gedung yang digunakan untuk perkuliahan dan kantor bagi aktivitas dosen dan tendik di Universitas Dr Soetomo. Pada saat terjadi hujan dengan intensitas yang lama sering terjadi banjir. Banjir menyebabkan aktivitas terganggu dan rentan untuk merusak dokumen dan peralatan penting yang ada pada Gedung tersebut. Banjir terjadi karena saluran drainase yang tidak berfungsi dengan baik, beda tinggi lahan yang tidak beraturan, beda tinggi dengan saluran pembuangan yang lebih rendah, sehingga mengakibatkan air cenderung tidak berjalan dan menggenang. Studi ini akan mengkaji saluran drainase yang ada untuk mengetahui kondisi eksisting saluran dilanjutkan dengan analisa hidrologi untuk mengetahui limpasan debit yang harus ditampung, analisa hidrolika untuk menentukan dimensi saluran, dan analisis kontur tanah untuk menentukan arah aliran air. Berdasarkan temuan analisis, penelitian akan didapatkan rencana drainase terbaru dan rekomendasi sumur resapan. Hasil penelitian didapatkan dari 21 Saluran 17 Saluran memiliki dimensi yang tidak bias menampung air limpasan. Perencanaan ulang desain saluran drainase terbuat dari U-Ditch dengan ukuran 0,3 x 0,3 m – 0,5 x 0,7 m. a. Kebutuhan sumur resapan pada area lapangan Gedung f sampai pintu masuk kampus adalah 40 titik dengan ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 3 m.

Kata kunci : Drainase, Genangan Air, Sumur Resapan

#### Abstract

A, B, C, D, E, and F are buildings used for lectures and offices for lecturer and staff activities at Dr Soetomo University. When it rains with prolonged intensity, flooding often occurs. Flooding causes activities to be disrupted and is vulnerable to damaging important documents and equipment in the building. Flooding occurs because drainage channels are not functioning properly, irregular land height differences, different heights and lower drainage channels, resulting in water tending not to flow and pooling. This study will examine existing drainage channels to determine the condition of the existing channels, followed by hydrological analysis to determine the runoff discharge that must be accommodated, hydraulic analysis to determine channel dimensions, and soil contour analysis to determine the direction of water flow. Based on the analysis findings, the research will obtain the latest drainage plan and recommendations for infiltration wells. The research results were obtained from 21 channels. 17 channels have dimensions that cannot accommodate runoff water. Re-planning the drainage channel design made from U-Ditch with dimensions of 0.3 x 0.3 m – 0.5 x 0.7 m. a. The need for infiltration wells in the field area of Building F to the campus entrance is 40 points with a length of 1.2 m, width of 1 m and height of 3 m.

Keywords : Drainage Channels, Puddles, Infiltration Wells

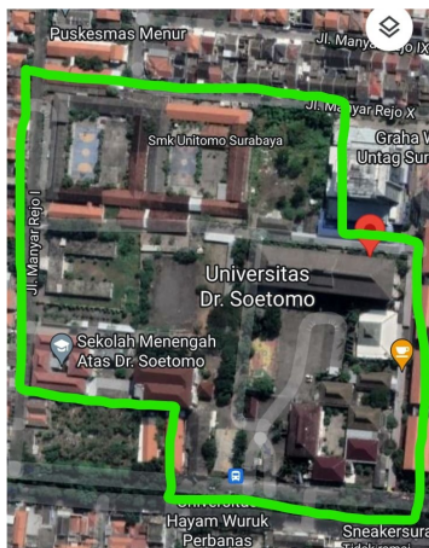
## PENDAHULUAN

Gedung A,B,C,D,E dan F terletak di Kampus Unitomo digunakan sebagai Gedung perkuliahan dan kantor bagi dosen dan tendik. Gedung A,B,C,D,E dan F Sering mengalami banjir ketika musim penghujan dan intensitas hujan yang tinggi akibat dari saluran drainase yang tidak bisa menampung air limpasan banjir dan resapan yang kurang.

Kondisi saat ini, lokasi tersebut memiliki beberapa saluran drainase, meskipun belum dapat berfungsi secara maksimal. Kondisi saluran saat ini ada yang kondisinya baik, ada yang kondisinya kurang baik dan banyak sedimen, dan ada pula yang kondisi rusak dan banyak sedimen. Jika sistem drainase kawasan tidak mampu menangani limpasan air hujan secara memadai selama periode hujan deras, lokasi di kawasan ini akan mengalami genangan air. Oleh karena itu, saluran drainase perlu didesain ulang agar dapat berfungsi dengan benar dan mencegah genangan air pada saat curah hujan yang tinggi dan juga perencanaan penambahan resapan ketanah langsung dengan sumur resapan.

Lokasi penelitian ini berada di lahan Yayasan Pendidikan Cendekia Utama Universitas Dr Soetomo yang terletak di Jl. Semolowaru 84 Babaya.

Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## TINJAUAN PUSTAKA

### Analisis Hidrologi

#### Hujan Kawasan

Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan merupakan hujan yang terjadi hanya pada satu tempat atau titik saja (point rainfall). Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penakar hujan yang ada didalam dan/atau disekitar kawasan tersebut.

Ada tiga macam cara yang umum dipakai dalam menghitung hujan rata-rata kawasan:

1. Rata-rata aljabar
2. Polygon Thiessen
3. Isohyet

### Analisis Frekuensi dan Probabilitas

Analisis frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan, baik yang manual maupun yang otomatis. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang. Dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan sifat statistik kejadian hujan masa lalu.

Dalam ilmu statistic dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah :

1. Distribusi Normal
2. Distribusi Log Normal
3. Distribusi Log-Person III
4. Distribusi Gumbel

### Uji Distribusi Data

Untuk menentukan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi, peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut, diperlukan pengujian parameter. Pengujian tersebut meliputi :

1. Uji Chi - Kuadrat
2. Uji Smirnov-Kolmogorov

### Analisis Debit Banjir

#### Perhitungan Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi suatu DAS adalah waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari titik tetapan sampai ke tempat keluaran DAS (titik kontrol) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi-sepresi kecil terpenuhi.

Waktu konsentrasi pada perencanaan saluran drainase ini menggunakan rumus Kirpich yaitu :

$$t_c = \left( \frac{0.87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0.385} \dots\dots\dots [1]$$

**34**  
Keterangan :  
t<sub>c</sub> = Waktu konsentrasi (jam)  
L = Panjang Saluran sub das (meter)  
S = Kemiringan  
(Suripin, 2004)

**29**  
**Perhitungan Intensitas Hujan**

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung lebih tinggi dan makin besar suatu periode **9** angnya makin tinggi pula intensitasnya. Hubungan intensitas, lama hujan dan frekuensi hujan biasanya dinyatakan dalam Intensitas - Durasi - Frekuensi (IDF = Intensity - Duration - Frequency **25** urve).

Menurut Mononobe, untuk menghitung intensitas curah hujan dapat digunakan rumus empiris sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left[ \frac{24}{t} \right]^{2/3} \dots\dots\dots [2]$$

Keterangan :  
**8**  
I = Intensitas hujan (mm/jam)  
t = Lamanya hujan (jam)  
R<sub>24</sub> = Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm)  
(Suripin, 2004)

**37**  
**Koefisien Pengaliran**

Koefisien pengaliran adalah suatu variabel yang didasarkan pada kondisi daerah pengaliran dan karakteristik hujan jatuh didaerah **17** rsebut. Adapun kondisi daerah pengaliran dan karakteristik yang dimaksud adalah keadaan hujan, tata guna lahan, luas dan bentuk daerah aliran, kemiringan daerah aliran daya infiltrasi dan perkolasi tanah.

**42**  
**Perhitungan Debit**

Analisis debit banjir menggunakan Metode Rasional, berikut rumus umum dari Metode Rasional

**21**  
 $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots [3]$

Keterangan:  
**16** = Debit tertinggi untuk periode ulang t tahun (m<sup>3</sup>/det)  
C = Koefisien pengaliran  
I = Intensitas hujan (mm/jam)  
A = Luas daerah aliran hujan (km<sup>2</sup>)  
(Anggraeni, 2019)

**Perhitungan Debit Limbah Domestik**

Estimasi debit air limbah di peroleh dengan persamaan berikut :

**39**  
Q<sub>ave</sub> air bersih = Kebutuhan air bersih per orang x jumlah penduduk.....[4]

Q<sub>ave</sub> air limbah = (70-80%) x Q<sub>ave</sub> air bersih.....[5]  
(Pratiwi, 2015)

**Analisis Hidrolika**

**13** Dilakukannya analisis hidrolika sangat diperlukan untuk merencanakan dimensi saluran drainase yang dapat menampung limpasan baik ditinjau dari hidrolis maupun dari elevasi lapangan. Kapasitas saluran adalah sebagai debit maksimum yang mampu dilewatkan oleh setiap penampang saluran.

**Debit Hidrolika**

Dalam merencanakan dimensi penampang saluran, digunakan rumusan :

Rumus Manning :

Q<sub>s</sub> = V.A.....[6]

$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S_o^{1/2} \dots\dots\dots [7]$

Keterangan :

- 6**  
Q<sub>s</sub> = Debit saluran (m<sup>3</sup>/dt)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- A = Luas penampang basah (m<sup>2</sup>)
- n = Koefisien manning
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- S = Kemiringan saluran

(Krisnayanti, 2017)

**4**  
**Perencanaan Saluran Drainase**

A = B.h.....[8]

P = B+2.h.....[9]

$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots [10]$

**33** Keterangan :

- B** = Lebar saluran (m)
- 22** = tinggi muka air (m)
- A = Luas penampang basah saluran (m<sup>2</sup>)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- P = Keliling basah

(Suripin, 2004)



Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:

### Perencanaan Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan rekayasa teknik dengan bentuk sumur, akan tetapi berfungsi sebagai tempat penampungan air dari atas tanah. (Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi, 2019) Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan ini kebalikan dari sumur air minum. Sumur resapan merupakan lubang untuk memasukkan air ke dalam tanah, sedangkan sumur air minum berfungsi untuk menaikkan air tanah ke permukaan. Sumur resapan adalah upaya untuk memperbanyak resapan air hujan ke dalam tanah dan memperkecil aliran permukaan sebagai penyebab banjir dan genangan air sementara. (UMM Jumal, t.t.)

### METODE

#### Tahap Persiapan

Beberapa tahapan dalam tahap persiapan, antara lain :

1. Studi Literatur
2. Survei Lapangan
3. Pengumpulan data

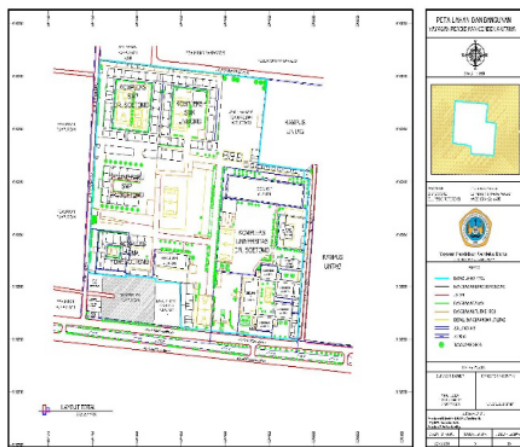
#### Tahap Analisis Data dan Perhitungan

Beberapa tahapan dalam Tahap Analisis Data dan Perhitungan, antara lain :

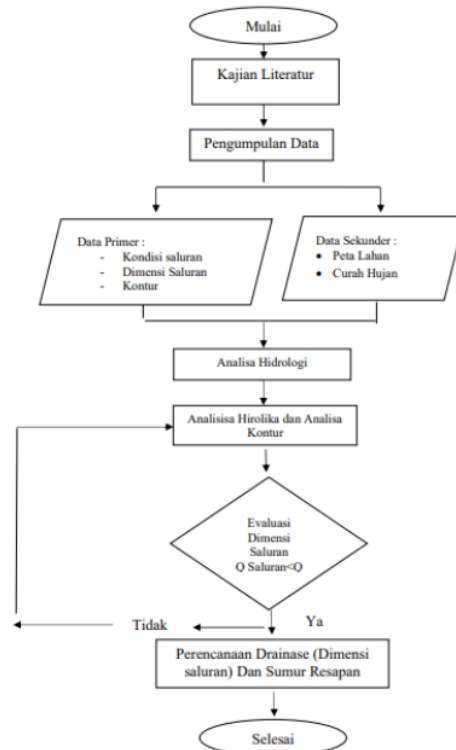
1. Analisis Hidrologi
2. Analisis Hidrolika

#### Lokasi Penelitian

Layout lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Layout Lokasi Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi yang bertujuan menghitung debit rencana dengan menggunakan metode rasional dan analisa hidrolika untuk menghitung kapasitas debit saluran eksisting dan saluran baru. Kedua hasil ini dibandingkan ( $Q_{kaps} > Q_{rencana}$ ) untuk melihat kemampuan dari setiap saluran. (Pania et al., 2013)

#### Distribusi Curah Hujan Wilayah

Curah hujan yang diperlukan dalam penyusunan Skripsi ini adalah curah hujan rata-rata. Stasiun hujan terdekat dari lokasi penelitian, yaitu stasiun hujan Wonokromo, stasiun hujan Gubeng, stasiun hujan Keputih dan stasiun hujan Wonorejo.

#### Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi adalah analisis mengenai pengulangan suatu kejadian untuk menentukan periode ulang beserta nilai probabilitasnya.

Tabel 1. Curah Hujan Maksimum Rata - Rata diurutkan dari Besar ke Kecil

No.	Tahun	Curah Hujan Rata-Rata R(mm)
1	2016	122,50
2	2017	119,00
3	2014	106,50
4	2020	102,00
5	2013	87,75
6	2021	85,75
7	2022	85,25
8	2015	79,25
9	2018	68,00
10	2019	67,00

(Sumber: Hasil Perhitungan)

### Analisis Frekuensi

Tabel 2. Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi

Pers Dis	Uji Kecocokan							
	Chi - Kuadrat				Smirnov - Kolmogorov			
	Xh <sup>2</sup>	Nilai	X <sup>2</sup>	Ket	Dmks	Nilai	Do	Ket
Normal	0	<	5,991	Ok	0,16	<	0,41	Ok
Log Pearson	0	<	5,991	Ok	0,121	<	0,41	Ok

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan, disimpulkan bahwa kedua persamaan distribusi tersebut telah memenuhi syarat, yang selanjutnya digunakan untuk perhitungan curah hujan periode ulang.

Untuk perhitungan selanjutnya digunakan persamaan Distribusi Log Person Tipe III.

### Perhitungan Curah Hujan Periode Ulang

Tabel 3. Curah Hujan Periode Ulang Distribusi Log Pearson Tipe III.

Periode Ulang	Log $\bar{x}$	KT	S Log $\bar{x}$	Log X max	X max
1,001	1,96	-3,05	0,092	1,6794	47,797
1,25	1,96	-0,84	0,092	1,88272	76,334
2	2,0	0	0,092	1,96	91,201

(Sumber: Hasil Perhitungan)

### Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan banyaknya hujan yang turun dalam 1 jam pada wilayah tertentu.

Perhitungan Intensitas Hujan dengan menggunakan rumus Mononobe : (Suripin, 2014)

$$I = \frac{R24}{24} \times \left[ \frac{24}{tc} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Contoh perhitungan pada Saluran Primer SP1 UNITOMO :

$$I = \frac{47,797}{24} \times \left[ \frac{24}{0,382} \right]^{\frac{2}{3}} = 31,542 \text{ mm/hour}$$

### Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi merupakan waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari ujung saluran ke ujung saluran lainnya. Waktu Konstentrasi (tc) dapat dihitung menggunakan rumus Kirpieh. (Suripin 2004)

$$tc = \left( \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385}$$

Contoh perhitungan pada Saluran Primer SP1 UNITOMO :

$$tc = \left( \frac{0,87 \times 0,091^2}{1000 \times 0,000088} \right)^{0,385} = 0,382 \text{ hour}$$

### Debit Rencana

Perhitungan Debit saluran menggunakan rumus berikut:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

(Rahmani et al., 2016)

Contoh perhitungan pada Saluran Primer SP1 UNITOMO

$$Q = 0,278 \times 0,7 \times 31,542 \times 0,00118 = 0,007 \text{ m}^3/\text{second}$$

### Perhitungan Debit Air Limbah

Perhitungan debit air limbah

$$Q \text{ air limbah} = 80\% \times \text{Kebutuhan Air bersih}$$

(Kementerian PUPR, 2018)

$$Q \text{ air bersih} = \text{Kebutuhan air bersih/orang} \times \text{Jumlah penduduk}$$

Kebutuhan : Jumlah Dosen, Karyawan dan Mahasiswa

$$Q \text{ air bersih} = 80 \times 9606$$

$$= 768480 \text{ Liter/hari}$$

$$Q \text{ air limbah} = 80\% \times Q \text{ air bersih}$$

$$= 0,8 \times 768480 = 614784 \text{ Liter/hari}$$

### Analisis Hidrolika

Berikut merupakan hasil perbandingan dari perhitungan debit rencana dan kapasitas saluran drainase eksisting.

Contoh perhitungan pada Saluran Primer SP1 UNITOMO :

$$A = 0,525 \times 0,45 = 0,236 \text{ m}^2$$

$$P = 0,525 + (2 \times 0,45) = 1,425 \text{ m}$$

$$R = \frac{0,236}{1,425} = 0,166 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0,014} \times 0,166^{2/3} \times 0,000088^{1/2}$$

$$= 71,429 \times 0,302 \times 0,009 = 0,202 \text{ m/second}$$

$$Q = 0,202 \times 0,236 = 0,048 \text{ m}^3/\text{second}$$

Hasil perhitungan kapasitas Drainase eksisting di bandingkan dengan perhitungan kapasitas drainase rencana, sehingga akan didapatkan data mana saluran yang masih bias memenuhi dan tidak memenuhi kapasitas debit rencana, seperti ditunjukkan pada table berikut ini:

Tabel 5. Perbandingan Perhitungan Qrencana dan Qsaluran

No.	Nama Saluran	Qrencana (m <sup>3</sup> /s)	Qsaluran (m <sup>3</sup> /s)	Keterangan
1	SP1	0,007	0,048	Memenuhi
2	SP2	0,092	0,085	Tidak
3	SS1	0,014	0,015	Memenuhi
4	SS2	0,006	0,006	Tidak
5	SS3	0,024	0,023	Tidak
6	SS4	0,016	0,041	Memenuhi
7	SS5	0,008	0,005	Tidak
8	SS6	0,008	0,005	Tidak
9	SS7	0,013	0,005	Tidak
10	SS8	0,002	0,001	Tidak
11	SS9	0,004	0,004	Tidak
12	SS10	0,017	0,006	Tidak
13	SS11	0,014	0,009	Tidak
14	SS12	0,008	0,006	Tidak
15	SS13	0,008	0,002	Tidak
16	SS14	0,018	0,004	Tidak
17	SS15	0,007	0,005	Tidak
18	SS16	0,028	0,024	Tidak
19	SS17	0,003	0,002	Tidak
20	SS18	0,003	0,008	Memenuhi
21	SS19	0,015	0,005	Tidak

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari tabel diatas didapatkan ada beberapa saluran yang tidak memenuhi kapasitasnya. Menurut hasil analisa saluran-saluran tersebutlah yang menyebabkan terjadinya banjir. Saluran-saluran tersebut perlu dilakukan perubahan dimensi, untuk menambung debit rencana.

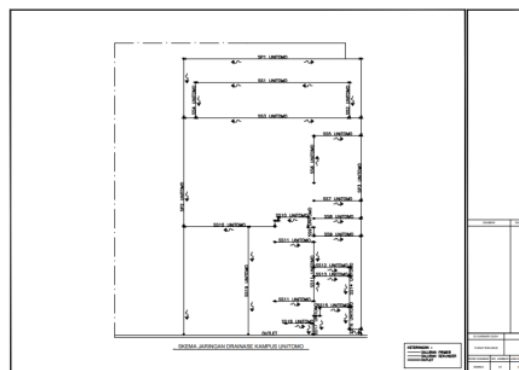
### Desain Drainase Baru

Tabel 6. Perencanaan Ulang Desain Dimensi Saluran Drainase

No.	Nama	n	Dimensi (m)		Slope	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
			B (m)	H (m)			
1	SP1	0,014	0,3	0,4	0,000091	0,156	0,019
2	SP2	0,014	0,5	0,7	0,000246	0,363	0,127
3	SS1	0,014	0,4	0,6	0,000088	0,189	0,045
4	SS2	0,014	0,4	0,6	0,000022	0,095	0,023
5	SS3	0,014	0,4	0,6	0,000098	0,200	0,048
6	SS4	0,014	0,4	0,6	0,000022	0,095	0,023
7	SS5	0,014	0,4	0,4	0,000031	0,104	0,017
8	SS6	0,014	0,4	0,4	0,000032	0,105	0,017
9	SS7	0,014	0,4	0,4	0,000025	0,093	0,015
10	SS8	0,014	0,3	0,3	0,000025	0,077	0,007
11	SS9	0,014	0,3	0,3	0,000043	0,101	0,009
12	SS10	0,014	0,3	0,5	0,000080	0,151	0,023
13	SS11	0,014	0,3	0,4	0,000100	0,163	0,020
14	SS12	0,014	0,3	0,5	0,000021	0,078	0,012
15	SS13	0,014	0,3	0,5	0,000021	0,078	0,012
16	SS14	0,014	0,4	0,6	0,000021	0,092	0,022
17	SS15	0,014	0,3	0,4	0,000031	0,091	0,011
18	SS16	0,014	0,5	0,6	0,000025	0,112	0,034
19	SS17	0,014	0,3	0,3	0,000016	0,062	0,006
20	SS18	0,014	0,3	0,3	0,000032	0,087	0,008
21	SS19	0,014	0,4	0,5	0,000052	0,141	0,028

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Skema jaringan drainase rencana dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Skema Jaringan Drainase Rencana

### Sumur Resapan

Perencanaan Sumur Resapan

Volume andil banjir

$$\begin{aligned} V_{ab} &= 0,855 \times C_{tadah} \times A_{tadah} \times R \\ &= 0,855 \times 0,7 \times 5909 \times 47,797 \\ &= 169035 \text{ L} \\ &= 169,035 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Anggapan awal :} \quad L_{\text{sumur}} &= 1,2 \text{ m} \\ H_{\text{rencana}} &= 3 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume air hujan yang meresap} \\ t_e &= 0,9 \times R_{0,92} / 60 \\ &= 0,9 \times 47,7970,92 / 60 \\ &= 0,526 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{sumur}} &= \text{luas dinding} + \text{luas alas} \\ &= (4 \times L \times H) + (L^2) \\ &= (4 \times 1,2 \times 3) + (1,2^2) \\ &= 14,4 + 1,44 \\ &= 15,84 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{rsp}} &= t_e / 24 \times A_{\text{total sumur}} \times k \\ &= 0,526 / 24 \times 15,84 \times 0,434 \\ &= 0,151 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume penampung air hujan} \\ V_{\text{storasi}} &= V_{ab} - V_{\text{rsp}} \\ &= 169,035 - 0,151 \\ &= 168,884 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{\text{total}} &= (V_{ab} - V_{\text{rsp}}) / A_h = 168,884 / 1,44 \\ &= 117,281 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sumur resapan} \\ n &= H_{\text{total}} / H_{\text{rencana}} \\ &= 117,281 / 3 = 39,094 = 40 \text{ buah} \end{aligned}$$

Diperlukan 40 Buah sumur resapan.

### KESIMPULAN

- Kebutuhan sumur resapan pada area lapangan Gedung f sampai pintu masuk kampus adalah 40 titik dengan ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 3 m.
- Perencanaan ulang saluran drainase terbuat dari U-Ditch dengan ukuran  $0,3 \times 0,3 \text{ m} - 0,5 \times 0,7 \text{ m}$ .

### REFERENSI

Angraeni, A. & Tahadjuddin, 2019, "Analisis Hidrolika Untuk Saluran Drainase Perumahan

(Kasus : Puri Dander Asri Ngumpakdalem Kabupaten Bojonegoro)", 1,(1).

Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi. 2019, Mei 24. Sumur Resapan - Website Resmi Dinas Lingkungan Kota Cimahi. <https://dlh.cimahikota.go.id/article/detail?id=5>

Google Maps. 2023, September 13. Universitas Dr. Soetomo - Google Maps. Google Maps. <https://www.google.com/maps/place/Universitas+Dr.+Soetomo/@-7.2989765,112.7631837,733m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x2dd7fa5255320f11:0x4678da89e4b8906f!8m2!3d-7.2989818!4d112.7657586!16s%2Fg%2F121kw0kk?entry=ttu>

Kementerian PUPR. 2018. Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) (Buku Utama). Direktur Jenderal Cipta Karya, 1.

Krisnayanti, D. S., Hunggurami, E., & Dhima-Wea, K. N., 2017. "Perencanaan Drainase Kota Seba", *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 89-102.

Pania, H. G., Tangkudung, H., Kawet, L., & Wuisan, E. M., 2013. "Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi". *Jurnal Sipil Statik*, 1(3).

Suripin. 2004. "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan", ANDI OFFSET, Yogyakarta.

Pania, H. G., Tangkudung, H., Kawet, L., & Wuisan, E. M. (2013). Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Sipil Statik*, 1(3).

UMM Jurnal. (t.t.). BAB II. Universitas Muhammadiyah Malang. Diambil 13 September 2023, dari <https://etd.umm.ac.id/id/eprint/1528/3/BAB%20II.pdf>



# Redesain Sistem Drainase Area Gedung A,B,C,D,E dan F di Kampus UNITOMO

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://journalsda.pusair-pu.go.id">journalsda.pusair-pu.go.id</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://baixardoc.com">baixardoc.com</a> Internet Source	1%
3	Haris Ifawan Zega, Khairul Amri, Muhammad Fauzi. "The PRIDIKSI DEBIT PUNCAK SUNGAI AIR KETAHUN HULU KABUPATEN LEBONG DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIK GAMA I", FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil), 2022 Publication	1%
4	<a href="http://dokumen.tips">dokumen.tips</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://jurnal.umj.ac.id">jurnal.umj.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://mirror.unpad.ac.id">mirror.unpad.ac.id</a> Internet Source	1%

8	<a href="http://pengairan.ub.ac.id">pengairan.ub.ac.id</a> Internet Source	1 %
9	<a href="http://e-journals.unmul.ac.id">e-journals.unmul.ac.id</a> Internet Source	1 %
10	<a href="http://archive.org">archive.org</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://ejournal.umm.ac.id">ejournal.umm.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://ojs.uho.ac.id">ojs.uho.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://www.digilib.its.ac.id">www.digilib.its.ac.id</a> Internet Source	1 %
14	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://www.pref.shimane.lg.jp">www.pref.shimane.lg.jp</a> Internet Source	1 %
16	Yohanes Sandy Setiadi, Wisnu Suharto, Diah Setiati Budiningrum. "Perhitungan Volume Kolam Retensi Muktiharjo Kidul Semarang Berdasarkan Data Curah Hujan Harian Maksimum Kawasan Kali Tenggang", <i>Teknika</i> , 2014 Publication	<1 %
17	<a href="http://gudangcontohlaporan.blogspot.com">gudangcontohlaporan.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

18

Gusta Gunawan. "ANALISIS DATA HIDROLOGI SUNGAI AIR BENGKULU MENGGUNAKAN METODE STATISTIK", Inersia, Jurnal Teknik Sipil, 2019

Publication

<1 %

19

Nur Sayidah, Sri Utami Ady, Jajuk Supriyati, Sutarmin Sutarmin, Mustika Winedar, Alvy Mulyaningtyas, Aminullah Assagaf. "Quality and University Governance in Indonesia", International Journal of Higher Education, 2019

Publication

<1 %

20

Ryan Rizki, Eri Prawati, Ida Hadijah. "ANALISIS SISTEM DRAINASE UNDERPASS UNILA BANDAR LAMPUNG", JUMATISI: Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, 2020

Publication

<1 %

21

[jurnalummi.agungprasetyo.net](http://jurnalummi.agungprasetyo.net)

Internet Source

<1 %

22

[repositori.umsu.ac.id](http://repositori.umsu.ac.id)

Internet Source

<1 %

23

Feng Jin, Chong Zhang, Wei Hu, Jinting Wang. "3D mode discrete element method: Elastic model", International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 2011

Publication

<1 %

[repositori.uma.ac.id](http://repositori.uma.ac.id)

24

Internet Source

&lt;1 %

25

[digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

26

[idoc.pub](http://idoc.pub)

Internet Source

&lt;1 %

27

[jurnal.unpal.ac.id](http://jurnal.unpal.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

28

[library.universitaspertamina.ac.id](http://library.universitaspertamina.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

29

[repository.utp.ac.id](http://repository.utp.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

30

D.L. Pamuttu, J. Paresa, E. Yufri. "Analisis Kapasitas Saluran Drainase pada Wilayah Padat Penduduk dengan Menggunakan Rational Modification Method", REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 2023

Publication

&lt;1 %

31

[docobook.com](http://docobook.com)

Internet Source

&lt;1 %

32

[eprints.uny.ac.id](http://eprints.uny.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

33

[jurnal.unitri.ac.id](http://jurnal.unitri.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

34 [lib.geo.ugm.ac.id](http://lib.geo.ugm.ac.id) Internet Source <1 %

---

35 [metropublik.com](http://metropublik.com) Internet Source <1 %

---

36 [pdfslide.tips](http://pdfslide.tips) Internet Source <1 %

---

37 [riset.unisma.ac.id](http://riset.unisma.ac.id) Internet Source <1 %

---

38 Anjar Dimara Sakti, Jasmine Nur Mahdani, Cokro Santoso, Kalingga Titon Nur Ihsan et al. "Optimizing city-level centralized wastewater management system using machine learning and spatial network analysis: A case study of Bandung, Indonesia", Environmental Technology & Innovation, 2023  
Publication <1 %

---

39 Fauziah, Shiska. "Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Dengan Menggunakan Software Hec - Ras 4.10 dan EPA SWMM 5.1 (Studi Kasus Pusat Kota Jepara, Jawa Tengah)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023  
Publication <1 %

---

40 [indahmayana.wordpress.com](http://indahmayana.wordpress.com) Internet Source <1 %

---

41 [jurnal.um-palembang.ac.id](http://jurnal.um-palembang.ac.id)



Internet Source

<1 %

42

[rupaka.wordpress.com](http://rupaka.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

43

[teknik.unitomo.ac.id](http://teknik.unitomo.ac.id)

Internet Source

<1 %

44

[syahriartato.wordpress.com](http://syahriartato.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On